

明 細 書

光ヘッド装置および光情報装置

技術分野

- [0001] 本発明は、光ディスクに代表される情報記録媒体から情報を再生し、または記録媒体に情報を記録する光情報装置および光情報装置において情報を再生または記録する光ヘッド装置に関するものである。

背景技術

- [0002] デジタルバーサタイルディスク(DVD)は、デジタル情報をコンパクトディスク(CD)の約6倍の記録密度で記録することができることから、大容量のデータを記録可能な光ディスクとして知られている。近年、光ディスクに記録されるべき情報量の増大に伴い、より容量の大きな光ディスクが求められている。光ディスクを大容量にするためには、光ディスクに情報を記録する際および光ディスクに記録された情報を再生する際に、光ディスクに照射される光が形成する光スポットを小さくすることにより、情報の記録密度を高くする必要がある。そのためには、例えば、光源のレーザ光を短波長にし、かつ、対物レンズの開口数(NA)を大きくすることによって、光スポットを小さくすることができる。DVDの記録再生においては、波長660nmの光源と、開口数(NA)0.6の対物レンズとが使用されている。また、例えば、波長405nmの青色レーザと、NA0.85の対物レンズとを使用することによって、現在のDVDの記録密度の5倍の記録密度が達成される。
- [0003] ところで、青色レーザによる短波長のレーザを用いて高密度の記録再生を実現する光情報装置において、既存の光ディスクとの互換機能を備えることは、装置としての有用性を高め、コストパフォーマンスを向上することを可能にする。この場合、対物レンズの開口数を0.85と高めつつ、作動距離(対物レンズと光ディスクとの間の空間の幅)をDVDやCD用の対物レンズのように長くすることは困難であるため、高密度の記録再生が可能な互換型光情報装置では、CDまたはDVDを記録再生するのに使われる少なくとも一枚の対物レンズとこれより高開口数を有する高密度記録用の対物レンズとを別途に備えることが望ましい。

- [0004] 一方、光情報装置用の対物レンズアクチュエータには、フォーカシング及びトラッキングの両方向に駆動可能に磁気回路が構成されており、この磁気回路は、フォーカス方向には光ディスクと対物レンズとの間の間隔を一定の間隔に維持すると共に、トラッキング方向には対物レンズを所望のトラック位置に移動させる役割を果たす。ところが、前述の通り、記録密度が相異なる複数の光ディスクを互換採用する光情報装置では、相異なる記録密度を有する複数の光ディスクに各々対応する対物レンズを必要とするため、対物レンズアクチュエータは、複数の対物レンズを可動部に搭載してフォーカシング及びトラッキング方向に移動可能に構成されなければならない。
- [0005] 記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光情報装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した光ヘッド装置として、例えば特許文献1に開示されているものが知られている(第1の従来技術)。
- [0006] 図17は、第1の従来技術による光ヘッド装置の構成を示す。この光ヘッド装置では、第1の光源(図示せず)から放射された光ビーム61をコリメートレンズ62によって略平行光に変換し、平板状の立ち上げミラー63によって光軸を記録密度の高い光ディスク65に対して直角の方向に折り曲げる。対物レンズ64は、光ビーム61を光ディスク65の記録面上に収束させる。また、第2の光源(図示せず)から放射された光ビーム66をコリメートレンズ67によって略平行光に変換し、平板状の立ち上げミラー68によって光軸を記録密度の低い光ディスク70に対して直角の方向に折り曲げる。対物レンズ69は光ビーム66を光ディスク70の記録面上に収束させる。
- [0007] 対物レンズ駆動装置(対物レンズアクチュエータ)71は、第1の対物レンズ64を、記録密度の高い光ディスク65の記録面と直交するフォーカシング方向Fおよび光ディスク65のトラッキング方向Tの両方向に、移動可能である。また、対物レンズ駆動装置(対物レンズアクチュエータ)72は、第2の対物レンズ69を、記録密度の低い光ディスク70の記録面と直交するフォーカシング方向Fおよび光ディスク70のトラッキング方向Tの両方向に、移動可能である。
- [0008] なお、それぞれの対物レンズ64、69は、対物レンズアクチュエータ71、72の所定の位置にそれぞれ固定されている。
- [0009] また、単一の対物レンズアクチュエータ上に2個の対物レンズを搭載したものが、例

えば特許文献2及び特許文献3に開示されている(第2及び第3の従来技術)。

特許文献1:特開2002-208173号公報

特許文献2:特開平11-120587号公報

特許文献3:特開2002-245650号公報

発明の開示

- [0010] しかしながら、前記第1の従来技術では、対物レンズアクチュエータを2個搭載しているため、両対物レンズ64、69の間隔を小さくできず、光ヘッド装置の小型化に障害となる課題があった。この課題を回避するために、両対物レンズアクチュエータ71、72を小さくすると、駆動力を得るためのコイルや磁石を可動部側につけるスペースが不足し、駆動力を十分に得ることができないという問題が生ずる。
- [0011] また、第2の従来技術では、一方の対物レンズへ入射する光軸は、光源から一直線に対物レンズへ伸びている。このため、光ヘッド装置の光ディスク面に垂直な方向の厚みが極端に厚くなるという課題があった。
- [0012] また、第2従来技術では単一の対物レンズアクチュエータ上に2個の対物レンズを搭載しているが、この技術を第1の従来技術と組み合わせても、やはり課題がある。すなわち、図17に示す装置と同様に、第2の従来技術では立ち上げミラー63と、立ち上げミラー68とを別個に構成しているため端部63a、68aのスペースが必要であり、対物レンズ64と対物レンズ69を離して配置する必要がある。さらに、両立ち上げミラー63、68が歪んで収差を生じないようにするためには、最低でも厚みが1mmは必要であり、端部63a、68a間のスペースはそのルートの2倍の幅が必要になる。このため対物レンズ64と対物レンズ69とは、1.4mm以上離して配置する必要がある。また、単一の対物レンズアクチュエータ上に配置する場合、2個の対物レンズを支持するためのレンズホルダの容積が大きくなり、重量が増加する。その結果、十分な駆動力を得ることができないという課題が生じる。
- [0013] 前記従来課題を解決するために、本発明は、光束を光ディスクへ集光させる第1対物レンズを有する第1光学系と、前記第1対物レンズよりも低開口数で且つ光束を光ディスクへ集光させる第2対物レンズを有する第2光学系とを備え、前記第2光学系では前記第1光学系よりも情報記録密度の低い光ディスクに照射する光ヘッド装

置であって、前記第1光学系で光束を前記第1対物レンズの光軸方向に折り曲げる第1反射面と、前記第2光学系で光束を前記第2対物レンズの光軸方向に折り曲げる第2反射面とを有する偏向素子が設けられている。

[0014] 本発明により、記録密度の異なる複数の光ディスクの再生または記録をするための複数の対物レンズを近接して配置することができるとともに、これら複数の対物レンズを単一の対物レンズアクチュエータに搭載することが可能である。

[0015] よって、記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光情報装置を実現するために複数の対物レンズを搭載した光ヘッド装置において、いずれの記録密度の光ディスクに対しても安定なフォーカシング制御性能を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施の形態1に係る光ヘッド装置の主要部を概略的に示す斜視図である。

[図2]前記光ヘッド装置の概略側面図である。

[図3]前記光ヘッド装置に設けられた対物レンズアクチュエータの構成を示す斜視図である。

[図4]前記対物レンズアクチュエータの構成を示す分解斜視図である。

[図5]前記対物レンズアクチュエータの制御回路を示す回路図であり、低密度光ディスクの記録再生を行うときの状態を示している。

[図6]低密度光ディスクの記録再生を行う場合における第1対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図である。

[図7]低密度光ディスクの記録再生を行う場合における第2対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図である。

[図8]高密度光ディスクの記録再生を行うときの状態を示す図5相当図である。

[図9]高密度光ディスクの記録再生を行う場合における第1対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図である。

[図10]高密度光ディスクの記録再生を行う場合における第2対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図である。

[図11]従来の対物レンズアクチュエータの構成を示す斜視図である。

[図12]本発明の実施形態2に係る光情報装置の構成を概略的に示す図である。

[図13]本発明の実施形態3に係るコンピュータの構成を概略的に示す斜視図である。

[図14]本発明の実施形態4に係る光ディスクプレーヤの構成を概略的に示す斜視図である。

[図15]本発明の実施形態5に係る光ディスクレコーダの構成を概略的に示す斜視図である。

[図16]本発明の実施形態6に係る光ディスクサーバの構成を概略的に示す斜視図である。

[図17]従来の光ヘッド装置を概略的に示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0018] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における光ヘッド装置の主要部の斜視図であり、また図2は、本発明の実施の形態1における光ヘッド装置の線図的概略側面図であり、また図3は、本発明の実施の形態1における対物レンズアクチュエータの構成を示す斜視図であり、また図4は本発明の実施の形態1における対物レンズアクチュエータの構成を示す分解斜視図である。

[0019] 図1～図3において、Tはトラッキング方向(T方向)を表し、またFはフォーカシング方向(F方向)を表し、またYは光ディスクの接線方向(Y方向)を表している。前記トラッキング方向は、対物レンズ34、41の光軸に略垂直な方向で、且つ光ディスク32、35、46のトラック溝接線方向に対して略垂直な方向となっている。すなわち、図2における紙面に垂直な方向を指している。前記フォーカシング方向は、対物レンズ34、41の光軸と略平行な方向となっている。前記接線方向は、光ディスク32、35、36(図2参照)のトラック溝の接線と略平行な方向となっている。

[0020] 本光ヘッド装置は、第1光学系21と第2光学系22とを備えている。第1光学系21には、高密度用対物レンズ(第1対物レンズ)34が設けられる一方、第2光学系22には

、高密度用対物レンズよりも開口数(NA)の小さな低密度用対物レンズ(第2対物レンズ)41が設けられている。

[0021] 第1光学系21は、情報記録密度の高い光ディスク35に照射するための光学系である。この第1光学系21は、第1光源31と、コリメートレンズ33と、第1対物レンズ34とを少なくとも備えている。一方、第2光学系22は、第1光学系21で照射される光ディスク35よりも情報記録密度の低い光ディスク32、46に照射するための光学系である。この第2光学系22は、第2光源37aと、第3光源43aと、コリメートレンズ39と、第2対物レンズ41とを少なくとも備えている。第3光源43aは、第2光源37aから出射された光ビーム58が照射される光ディスク32(例えばデジタルバーサタイルディスク: DVD)よりも情報記録密度の低い光ディスク46(例えばコンパクトディスク: CD)に照射するために使用される。すなわち、第3光源43a、第2光源37a、第1光源31の順に出射光の波長が短くなる。ここで、本明細書において、「DVD」は、DVD-R、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW等を含む概念とし、「CD」は、CD-R、CD-ROM、CD-RW等を含む概念としている。

[0022] 前記第1光学系21と第2光学系22とにおいて、偏向素子の一例としての立ち上げプリズム60が共用化されている。この立ち上げプリズム60は、斜面(第1反射面)60aと斜面(第2反射面)60bとを有する断面が略3角形状に形成された三角プリズムである。立ち上げプリズム60は、斜面60aと斜面60bがなす角度が90度の断面略二等辺三角形状に形成されている。斜面60aは、第1光源31から出射された光ビーム56を反射する。斜面60bは、第2光源37a及び第3光源43aから出射された光ビーム57、58を反射する。

[0023] 前記第1光源(例えば青色光源)31から放射された短波長の光ビーム56は、コリメートレンズ33によって平行度が変換され、立ち上げプリズム60の斜面60aによって、光軸が記録密度の高い光ディスク35に対して直角の方向になるように折り曲げられる。第1対物レンズ34は、斜面60aで反射された光ビーム56を光ディスク35の記録面上に収束させる。光ディスク35の記録面にて反射された光ビームは元の光路を逆にたどり、偏光ビームスプリッタ59などの分岐手段(又は分岐素子)によってはじめとは別の方向に分岐され、光検出器36で検出される。光ビームは光検出器36によ

て光電変換され、情報信号、サーボ信号(焦点制御のためのフォーカスエラー信号や、トラッキング制御のためのトラッキング信号)を得るための電気信号を得る。

[0024] なお、立ち上げプリズム60は、三角形断面の頂点をプリズム全体として見た稜線部位を面取りした形状にしてもよい。このような構成にすれば、チッピング(欠け)を防止できる。本明細書では、この構成を含め、断面略三角形形状と称する。

[0025] 前記第2光源(例えば赤色光源)37aから放射された光ビーム57は、コリメートレンズ39によって平行度が例えば略平行光へ変換され、立ち上げプリズムの斜面60bによって光軸が記録密度の低い光ディスク32に対して直角になるように折り曲げられる。このとき、光ビーム57は、斜面60aで折り曲げられた光ビーム56と略平行になっている。第2対物レンズ41は、光ビーム57を光ディスク32の記録面上に収束させる。光ディスク32の記録面にて反射された光ビームは元の光路を逆にたどり、偏光ホログラム40などの分岐手段(又は分岐素子)によってはじめとは別の方向に分岐され、図示していない光検出器によって光電変換され、情報信号、サーボ信号(焦点制御のためのフォーカスエラー信号や、トラッキング制御のためのトラッキング信号)を得るための電気信号を得る。光検出器は、例えば光源と光検出器の集積ユニット37に内蔵することができる。こうすれば、光ヘッド装置の小型、薄型化を実現でき、安定性を得ることができる。

[0026] 上記2種の光ディスク35, 32よりも記録密度の低い光ディスク46の再生または記録を行うときには、第3光源(例えば赤色光源)43aが使用される。第3光源43aから射出された光ビーム58は、コリメートレンズ39によって平行度が例えば略平行光へ変換され、立ち上げプリズムの斜面60bによって光軸が光ディスク46に対して直角になるように折り曲げられる。対物レンズ41は、光ビーム58を光ディスク46の記録面上に収束させる。光ディスク46の記録面にて反射された光ビームは元の光路を逆にたどり、ホログラム43bなどの分岐手段(又は分岐素子)によってはじめとは別の方向に分岐され、図示していない光検出器によって光電変換され、情報信号、サーボ信号(焦点制御のためのフォーカスエラー信号や、トラッキング制御のためのトラッキング信号)を得るための電気信号を得る。光検出器は、例えば光源と光検出器の集積ユニット43に内蔵することができる。こうすれば、光ヘッド装置の小型、薄型化を実現でき、安

定性を得ることができる。

- [0027] なお、上記において分岐手段はそれぞれ異なるものを例示したがいずれを用いても構成可能である。
- [0028] 両対物レンズ34, 41は、対物レンズアクチュエータ(対物レンズ駆動装置)45の所定の位置にそれぞれ固定されている。対物レンズアクチュエータ45の構成の詳細については後述する。
- [0029] 両対物レンズ34, 41は、前記Y方向に並べることが望ましい。これと直角方向、すなわち光ディスクの半径方向に並べると、一方の対物レンズ34, 41を光ディスクの最内周や最外周へアクセスしたときに、もう一方の使っていない対物レンズ41, 34が、内側の光ディスク回転用のモータにぶつかったり、外側の機器外装と干渉する恐れがある。そこで、両対物レンズ34, 41をY方向に並べることにより、光ディスクを回転させるモータなどに光ヘッド装置がぶつかることなく、両対物レンズ34, 41をできるだけT方向に移送可能となる。
- [0030] 本実施形態では、前述したように、第1光学系21と第2光学系22に共通の立ち上げプリズム60が用いられている。すなわち、立ち上げプリズム60は、単一の素子によって構成されており、かつ、立ち上げプリズム60の三角形断面の短辺を形成する斜面60a, 60bにより、第1光源31から出射された光ビーム56の光軸と、第2光源37a又は第3光源43aから出射された光ビーム57, 58の光軸とが、それぞれ対物レンズ34, 41の光軸に平行になるように折り曲げている。このため、第1の従来技術の様に光軸間隔を広くとる必要がなく、両対物レンズ34, 41間の間隔(外端部と外端部の間の間隔)を1mm以下にすることが可能である。従って、光ヘッド装置を従来よりも小型化することができる。しかも、光ヘッド装置を薄くでき、対物レンズアクチュエータの可動部を軽量にして駆動力を十分に得ることが可能となる。
- [0031] 立ち上げプリズム60へ入射される光ビーム56と、立ち上げプリズム60へ入射される光ビーム57, 58とは、光軸が互いに平行であることが望ましい。そして、反射面60aと反射面60bが、ともに図2の紙面に平行な略三角形断面に対して垂直になるように設定するのが望ましい。これにより、反射面60a, 60bで反射されて対物レンズ34, 41へ入射される光ビーム56, 57, 58を対物レンズ34, 41の光軸に平行にすることが

できる。このように反射面60a及び反射面60bの双方が、ともに略三角形の断面に対して垂直になるように設定する構成の場合には、一方向に延びる断面略三角形形状の棒状部材を切断することによって、立ち上げプリズム60を作成することが可能になり、立ち上げプリズム60を効率よく、しかも低コストに作成することが可能となる。

[0032] 第2対物レンズ41は、その光軸が光ディスク32, 46の略中心を通過して光ディスクの半径方向に延びる直線上を移動するように配置するのが望ましい。すなわち、光ヘッド装置のシーク動作時に、第2対物レンズが前記直線上を移動することが望ましい。第2光学系22では、例えば、ホログラム43bの部材の一部に回折格子を形成することにより、光ビーム58からサブビームを形成し、これを利用して3ビーム法によるトラッキング信号検出を行う。このため、第2対物レンズ41が前記直線上を移動するように配置することにより、安定な信号検出を行うことができる。なお、このとき第1対物レンズ34は光ディスク35の略中心を通り半径方向に延びる直線上から外れることになるので、サブビームを用いない1ビーム法によってトラッキングエラー信号を検出することが望ましい。

[0033] 第1の従来技術のように立ち上げミラーを2個用いる構成であれば、光ビームが対物レンズへ入射する角度は、それぞれの立ち上げミラーを傾けることにより調整可能であり、これによって、対物レンズに光ビームが斜めに入射することによる軸外の収差を低減可能である。しかし、本発明では、第1光学系21と第2光学系22とで立ち上げミラー60を一体に形成しているので、両光学系において独立に角度を調整することは不可能である。そこで、光源31, 37a, 43aをそれぞれ光学基台(図示省略)に対して光軸と直角方向にスライド可能に支持するホルダー31aを備えるのが望ましい。光源31, 37, 43aの位置調整を行うことができれば、立ち上げミラー60を位置固定した状態でも、各光軸の調整が可能となる。そして、光源31, 37a, 43aを光軸に対して直角方向に移動することによって、コリメータレンズ33, 39を通った光の光軸角度を調整することも可能となる。なお、前記光学基台は、図示した光学部品などを固定するための筐体を意味している。

[0034] 図1及び図2に示すように、第1光源31を半導体レーザーによって構成する場合には、光源側が凸のシリンドリカル面で、その反対側が凹のシリンドリカル面に形成された

レンズ55を設けるのが好ましい。このレンズ55は、第1光源31の近傍に設けることにより、第1光源31から出射される光ビーム56の遠視野像が楕円形であるところをより円形に近づけて光の利用効率を高めることができる。

[0035] また、図2に示すように、凸レンズ作用を持つ回折レンズ49を光路中に設けることができる。回折レンズ49を立ち上げプリズム60と第1対物レンズとの間に配設することにより、波長が変わったときの屈折率変化による対物レンズ34の焦点距離変化を抑えることができる。

[0036] また、立ち上げプリズム60と第1対物レンズとの間に1/4波長板48を設けることにより、偏光ビームスプリッタ59における光利用効率を向上させることができる。

[0037] また、光検出器36と偏光ビームスプリッタ59との間に回折素子51や非回転対称形のレンズ50を設けることにより、サーボ信号を得ることができる。

[0038] また、第1対物レンズ34の開口数(NA)を0.8以上の大きなものにする場合、光ディスク35の基材厚み誤差により球面収差が大きく変動するので、コリメートレンズ33を光軸方向に移動するための駆動手段(図示せず)を設けるのが望ましい。こうすれば、基材厚み誤差に起因する球面収差を補正することができ、情報再生や記録を安定に行うことを可能にできる。

[0039] 第2光源37aと第3光源43aを別個のもので構成する場合には、ダイクロイックミラー38を用いることによって、両光源から出射される光ビームの光利用効率を高めることができる。なお、光源37aと光源43aを単一の半導体チップに集積化することにより、ダイクロイックミラー38を省略し、部品点数削減も可能である。また、第2光源37a又は第3光源43aを省略した構成としてもよい。

[0040] 第2対物レンズ41は、図2に示すように、第1対物レンズ34よりも薄く形成するのが好ましい。すなわち、第1対物レンズ34の方が第2対物レンズ41よりも開口数が大きいため、第1対物レンズ34の作動距離の方が短くなる。このため、第2対物レンズ41を第1対物レンズ34に比べて光ディスクに対して離れた位置に配置する必要があるが、第2対物レンズ41の方をより薄く形成すれば、両対物レンズ34, 41を重心位置が同じ高さ位置になるように設置することができる。この結果、対物レンズアクチュエータ45の重量バランスを向上でき、アクチュエータ45による対物レンズ駆動制御

の精度を向上することができる。

- [0041] 第1対物レンズ34の直径を第2対物レンズ41の直径よりも小さく形成してもよい。すなわち、第1対物レンズ34の方が第2対物レンズ41よりも厚くなるので、第1対物レンズ34の直径の方が小さくなるようにすれば、両対物レンズ34, 41の重量を近づけることが可能となり、対物レンズアクチュエータ45の重量バランスを向上できる。さらに、第1対物レンズ34の焦点距離を第2対物レンズ41の焦点距離よりも短くなる設定とし、両対物レンズ34, 41の有効径を合わせるようにすれば、重量バランスをさらによくすることができる。
- [0042] 本実施形態1のように、立ち上げプリズム60の斜面60a及び斜面60bが、斜面60aへ入射される前記第1光源31からの光束と、斜面60bへ入射される前記第2光源37a又は第3光源43aからの光束とが、互いに逆向きで且つ略平行で、かつ各斜面60a, 60bからの出射光が略平行になるように光束を折り曲げるように構成されていれば、光ヘッド装置内のスペースを有効に利用することができる。しかも、棒状の部材を切断することによって立ち上げプリズム60を作成することができるようになるので、製造コストを低減することができる。
- [0043] さらに、本実施形態1では、第1光源31から出射されて立ち上げプリズム(偏向素子)60へ入射される光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げる偏光ビームスプリッタ(第1分岐素子)59と、第2光源37aから出射されて立ち上げプリズム60へ入射される光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げるダイクロイックミラー(第2分岐素子)38とが設けられているので、光束を折り曲げることで、光ヘッド装置の幅(図2のY方向の幅)が大きくなるようにできる。しかも、偏光ビームスプリッタ59及びダイクロイックミラー38は、側方に向けて光束を折り曲げる構成なので、対物レンズアクチュエータ45下方のスペースを有効に利用して光路を形成することができる。
- [0044] また、本実施形態1では、第1光学系21には、偏光ビームスプリッタ59に対して第1光源31とは反対側に光検出器36が配置され、偏光ビームスプリッタ59は、第1光源31からの光束を立ち上げプリズム60へ向かって反射させる第1反射面59aと、立ち上げプリズム60からの光束を光検出器36へ向かって反射させる第2反射面59bとを有する。すなわち、偏光ビームスプリッタ59は、互いに反対向きに略直角に光束を折

り曲げる。このため、第1光源31と光検出器36とを、偏光ビームスプリッタ59を挟んで反対側に配置できるので、光ヘッド装置が大型化するのを抑制できる。しかも、偏光ビームスプリッタ59の温度変化等が生じたとしても、第1反射面59aと第2反射面59bとが同じ向きに移動するため、光検出器36で検出される像を安定させることができる。したがって、光検出精度を向上することができる。

[0045] ここで、対物レンズアクチュエータ45について説明する。本実施形態1における対物レンズアクチュエータ45では、対物レンズ34, 41のフォーカシング制御において、一方の対物レンズ34, 41の変位位相が他方の対物レンズ41, 34の変位位相よりも遅れる設定とされる一方、この他方の対物レンズ41, 34のフォーカシング制御時に所定周波数帯域における変位位相を進める位相進め手段が設けられている。対物レンズアクチュエータ45をそのような構成にしている理由を以下、具体的に説明する。

[0046] まず、前記第3の従来技術として挙げた特許文献3に開示された構成について、図11を参照しながら説明する。

[0047] 図11に示す対物レンズアクチュエータ112は、第2対物レンズ116および第1対物レンズ117を、光ディスク(図示せず)の記録面と直交するフォーカシング方向(F方向)および光ディスクのトラッキング方向(T方向)の両方向に駆動する。F方向は、対物レンズ116, 117の光軸方向である。なお、それぞれの対物レンズ116, 117は、レンズホルダ114の所定の位置に固定されている。また、以下に説明する例では、第2対物レンズ116がCD向けで、第1対物レンズ117がDVD向けである。

[0048] レンズホルダ114は、互いに平行に設けられた6本のワイヤ118a~118fにより、T方向、F方向およびワイヤ118a~118fが延出される方向に延びるY軸回りの回転方向の3方向に、移動可能に支持されている。従って、2つの対物レンズ116, 117は、フォーカシング方向およびトラッキング方向に加えて、Y軸回りの回転方向に自在に移動可能である。なお、T方向は、対物レンズ116, 117の光軸方向(F方向)と個々のワイヤが延出される方向(Y方向)に垂直な方向となっている。

[0049] 6本のワイヤ118a~118fは、ワイヤベース119に固定されており、ワイヤベース119は、アクチュエータベース120に固定されている。

- [0050] アクチュエータベース120は、フェライトや鋼等の強磁性体材料製であり、このアクチュエータベース120には、第1～第4の永久磁石121a, 121b, 121c, 121dが所定の方向に向けて接着されている。
- [0051] 永久磁石121a, 121b, 121c, 121dは、それぞれ図9に矢印で示す方向に着磁されている。従って、永久磁石121aと永久磁石121bとが反対方向に着磁され、永久磁石121cと永久磁石121dとが、反対方向に着磁されている。
- [0052] レンズホルダ114には、トラッキング駆動コイル122a, 122bと、フォーカシング駆動コイル123a, 123b, 123c, 123dとが固定されている。
- [0053] ところで、レンズホルダ114に保持されている2つの対物レンズ116, 117のうち、CD用である第2対物レンズ116を通過されるレーザビームの波長は、DVD用である第1対物レンズ117を通過されるレーザビームの波長より長く、また第2対物レンズ116のNAは、第1対物レンズ117のNAより小さい。
- [0054] すなわち、第2対物レンズ116および第1対物レンズ117は、レンズホルダ114上にワイヤ118a～118fが延出されるY方向に沿って配設されており、ワイヤ118a～118fとレンズホルダ114との接続位置に対してワイヤ118a～118fの先端側にNAの小さな第2対物レンズ116が、また基端側にNAの大きな第1対物レンズ117が夫々配置されている。
- [0055] レンズホルダ114では、フォーカシングエラー検出用フォトディテクタ(図示せず)と、対応するフォーカシングエラー検出回路(図示せず)とから出力されるフォーカシングエラー信号(FE信号)に基づいて、第1～第4のフォーカシング駆動コイル123a, 123b, 123c, 123dのそれぞれに、同じ方向にローレンツ力が発生するように電流が流されることで、対物レンズ116, 117をF方向に制御することができる。これにより、光ディスクD上にレーザビームが焦点を結ぶようになっている。
- [0056] また、レンズホルダ114では、チルト検出回路(図示せず)からのチルト信号に基づいて、第1及び第3のフォーカシングコイル123a, 123cと、第2及び第4のフォーカシングコイル123b, 123dとのそれぞれに反対方向の力が発生するように電流が流されることによって、対物レンズ116, 117をY軸まわりに回転制御することができるようになっている。すなわち、従来の対物レンズアクチュエータ112は、アクチュエータベ

ース120と、第1～第4の永久磁石121a, 121b, 121c, 121dと、個々のフォーカシング駆動コイル123a, 123b, 123c, 123dとにより規定されるY軸回りの回転方向の傾き駆動機構を備えている。

[0057] なお、レンズホルダ114は、トラックエラー検出用フォトディテクタ(図示せず)と、対応するトラックエラー検出回路(図示せず)とから出力されるトラックエラー信号(TE信号)に基づいて、個々のトラッキングコイル122a, 122bに、同じ方向にローレンツ力が発生するように電流が流されることによって、レーザビームスポットが光ディスク(図示せず)上の所望トラックまたはピット列をトレース可能に制御される。

[0058] しかしながら、前記従来の構成を有する対物レンズアクチュエータ112では、CD用である第2対物レンズ116およびDVD用である第1対物レンズ117は、レンズホルダ114上にワイヤ118a～118fが延出されるY方向に沿って配設されており、またワイヤ118a～118fとレンズホルダ114との接続位置に対してワイヤ118a～118fの先端側にNAの小さな第2対物レンズ116が、また基端側にNAの大きな第1対物レンズ117が夫々配置されている。

[0059] ワイヤ118a～118fは通常1kHz～3kHzにおいて、2次曲げのモードを有する固有共振(以下、ピッチング共振と称する)が発生する。これにより、レンズホルダ114はワイヤ118a～118fとの接続部分を中心としてT方向の回りの回転方向に共振し、第2対物レンズ116または第1対物レンズ117をF方向に駆動する際の変位周波数応答特性において、ゲインおよび位相特性が乱れる。このとき、第2対物レンズ116および第1対物レンズ117のうち一方の位相がプラス側に変動し、もう一方の位相はマイナス側に変動する。

[0060] 前記ピッチング共振が発生する周波数帯域(1kHz～3kHz)では、特に制御設計上ゲイン交点を設定することが多く、位相がマイナス側に変動した場合、十分な位相余裕を確保することができずにフォーカシング制御が発振してしまうこととなる。

[0061] 従って、従来の対物レンズアクチュエータ112では、Y方向に沿って配設された第2対物レンズ116および第1対物レンズ117のいずれか一方の対物レンズを用いた記録密度の光ディスクに対する記録再生が不安定もしくは行えなくなってしまう。

[0062] そこで、本実施形態における対物レンズアクチュエータでは、記録密度が相異なる

複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した対物レンズアクチュエータにおいて、いずれの光ディスクに対しても安定な制御性能を確保できるようになっている。

[0063] ここで、本実施形態1における対物レンズアクチュエータ45の具体的な構成について、図3及び図4を参照しながら詳細に説明する。図3および図4において、Fはフォーカシング方向(F方向)を示し、Tはトラッキング方向(T方向)を示し、Yは光ディスクの接線方向(Y方向)を示し、RはY軸回りの回転方向であるチルト方向を示している。F方向、T方向及びY方向は、3次元の直交座標における各座標軸の方向に相当する。

[0064] 対物レンズアクチュエータ45は、樹脂で成形されたレンズホルダ3を備えている。このレンズホルダ3には、第1対物レンズ(高密度用対物レンズ)34と、第2対物レンズ(低密度用対物レンズ)41とが搭載されている。第2対物レンズ41は、CD、DVD等の低記録密度の光ディスク用であり、第1対物レンズ34は、低記録密度の光ディスクよりも情報記録密度が高い光ディスク用である。

[0065] レンズホルダ3には、Y方向の2つの側面に第1のプリントコイル4と第2のプリントコイル5が取り付けられ、またT方向の2つの側面に端子板8がそれぞれ取り付けられている。そして、第2対物レンズ41、第1対物レンズ34、レンズホルダ3、第2プリントコイル4、第1プリントコイル5及び端子板8によって可動体が構成されている。

[0066] 第2プリントコイル4と第1プリントコイル5は、それぞれ基板上にY方向と平行な軸の周りに導電性材料を渦巻き状に付着させてコイル構造を形成したプリントコイルである。第2プリントコイル4は、T方向に沿って配置された第2フォーカシングコイル部4aと第2トラッキングコイル部4bとを備えている。また、第1プリントコイル5は、T方向に沿って配置された第1フォーカシングコイル部5aと第1トラッキングコイル部5bとを備えている。

[0067] 第2フォーカシングコイル部4aと第1フォーカシングコイル部5aの位置関係は、Y方向を含みT方向に垂直な平面を中心に互いに逆向きに等距離だけずれた位置関係で、かつY方向に互いに離間した位置関係となっている。また、第2トラッキングコイル部4bと第1トラッキングコイル部5bの位置関係も同様となっている。従って、第2プリン

トコイル4と第1プリントコイル5は同じ部品を用いることができ、これらを回転対称の位置に取り付けられればよい。

- [0068] 第2フォーカシングコイル部4aの両端子と、第2フォーカシングコイル部5aの両端子とは、それぞれ独立に端子板8およびワイヤ9を通じて第1のドライバ17に結線されている。また、第2トラッキングコイル部4bと、第1トラッキングコイル部5bとは、互いに直列に結線されて端子板8およびワイヤ9を通じて第1のドライバ17に結線されている。
- [0069] 第1マグネット7及び第2マグネット6は、いずれもF方向およびT方向の2つの線を境界とする4つの領域で異極着磁されている。
- [0070] 第1マグネット7は、第1プリントコイル5に対向して配置され、第1ヨーク10aに固定されている。そして、第1マグネット7は、その磁極の境界線が第1プリントコイル5のフォーカシングコイル部5aの中心線5c及びトラッキングコイル部5bの中心線5dと一致するように配置されている。
- [0071] 第2マグネット6は、第2プリントコイル4に対向して配置され、第2ヨーク10bに固定されている。そして、第2マグネット6は、その磁極の境界線が、第2プリントコイル4のフォーカシングコイル部4aの中心線4c及びトラッキングコイル部4bの中心線4dと一致するように配置されている。
- [0072] 第1マグネット7および第2マグネット6の材質、形状、着磁パターン及び着磁強度は、いずれも同様である。従って、第1マグネット7及び第2マグネット6の発生磁界は略同一である。
- [0073] 第2フォーカシングコイル部4aの2端子、第1フォーカシングコイル部5aの2端子および直列接続されたトラッキングコイル部4b、トラッキングコイル部5bの2端子の合計6端子が端子板8を介して6本のワイヤ9の先端側に接続されている。このワイヤ9の基端側は、サスホルダ12を通して基板13に固定されている。また、ヨーク10a、10b、サスホルダ12、基板13はベース11に固定されている。ワイヤ9はベリリウム銅やリン青銅等の弾性金属材料からなり、円形、略多角形、楕円形等の断面形状を有する線材又は棒材によって構成されている。また、ワイヤ9の支持中心は可動体の重心に略一致するように設定されている。
- [0074] 第2対物レンズ41および第1対物レンズ34は、Y方向に沿ってレンズホルダ3上に

配列されている。そして、第2対物レンズ41がワイヤ9の支持中心よりもワイヤ9の基端側に配置されるとともに、第1対物レンズ34がワイヤ9の支持中心よりもワイヤ9の先端側に配置されている。

[0075] また、第2プリントコイル4および第2マグネット6はワイヤ9の基端側に、第1プリントコイル5および第1マグネット7はワイヤ9の先端側に夫々配置されている。すなわちY方向において第2対物レンズ41側に第2プリントコイル4および第2マグネット6が、第1対物レンズ34側に第1プリントコイル5および第1マグネット7が配置されている。

[0076] 本対物レンズアクチュエータ45は、第2対物レンズ41のフォーカシング方向の変位位相が第1対物レンズ34のフォーカシング方向の変位位相よりも遅れるように設定されている。具体的に説明すると、第2プリントコイル4と第2マグネット6との空隙幅は、第1プリントコイル5と第1マグネット7との空隙幅よりも大きく設定されている。このため、第1フォーカシングコイル部5aと第2フォーカシングコイル部4aに同じ電流値で通電した場合、第1フォーカシングコイル部5aに発生するフォーカシング駆動力の方が大きくなり、第1対物レンズ34のピッチング共振周波数での位相特性は常にプラス側に変動する。逆に、第2対物レンズ41のピッチング共振周波数での位相特性は常にマイナス側に変動する。この結果、第2対物レンズ41の位相が第1対物レンズ34の位相よりも遅れる。

[0077] 図5において、符号14は位相補償回路を示している。この位相補償回路14は、フォーカシング検出器(図示せず)から出力されるディスクと対物レンズ34, 41との距離誤差を示すフォーカスエラー信号FEに対して、ゲイン交点付近で位相補償を行うための回路であり、その出力は2つに分岐している。その一方は、スイッチ16と、信号増幅機能を有する第1のドライバ17とを通して第2フォーカシングコイル部4aに結線されている。前記スイッチは、位相進み手段の一例としての部分位相進みフィルタ15を通る経路と、このフィルタ15を迂回するバイパス経路とを切り替えるように構成されている。部分位相進みフィルタ15は、ハイパスフィルタとローパスフィルタを組合わせてピッチング共振周波数でのみ駆動信号の位相を進ませるフィルタである。前記出力の他方は、直接信号増幅機能を有する第2のドライバ18を通して第1フォーカシングコイル部5aに結線されている。

- [0078] 以上のように構成された対物レンズアクチュエータは、以下のように動作する。
- [0079] まず、第2プリントコイル4と第2マグネット6との空隙が、第1プリントコイル5と第1マグネット7との空隙よりも大きく設定されているので、第2フォーカシングコイル部4aに鎖交する磁束の量は、第1フォーカシングコイル部5aに鎖交する磁束の量より小さい。従って、第2フォーカシングコイル部4aと第1フォーカシングコイル部5aに同じ電流値で通電した場合、第1フォーカシングコイル部5aに発生するフォーカシング駆動力の方が大きくなる。このため、第1対物レンズ34のピッチング共振を発生させる周波数での位相は、常にプラス側に変動する。これに対し、第2対物レンズ41のピッチング共振を発生させる周波数での位相は、部分位相進みフィルタ15を通さなければマイナス側に変動する。
- [0080] そこで、CD、DVD等の低密度光ディスクの記録再生を行う時には、図5に示すように、位相補償回路14の出力が部分位相進みフィルタ15を通る経路に結線されるようにスイッチ16を切り替える。こうすると、位相進みフィルタ15によってピッチング共振が発生する周波数帯域でのみ第2対物レンズ41の駆動信号の位相がプラス側（進み側）に補正されるように、第2フォーカシングコイル部4aにのみ位相及びゲインが加算される。
- [0081] 従って、低密度光ディスクの記録再生を行う時には、第1対物レンズ34の変位周波数応答特性は、図6に示すとおりピッチング共振が発生する周波数での位相がマイナス側に変動する一方、第2対物レンズ41の変位周波数応答特性は、図7に示すとおりピッチング共振が発生する周波数での駆動信号の位相がプラス側に変動する。このため、第2対物レンズ41のフォーカシング方向変位に十分な位相余裕を確保することができ、第2対物レンズ41のフォーカシング制御を発振させることなく安定して行うことができる。
- [0082] 一方、高密度光ディスクの記録再生を行う時には、図8に示すように、位相補償回路14の出力が部分位相進みフィルタ15を通らないバイパス経路に結線されるようにスイッチ16を切り替える。こうすると、部分位相進みフィルタ15は機能せず、第1対物レンズ34及び第2対物レンズ41の変位周波数応答特性は、それぞれ図9および図10に示す通りとなる。すなわち、第1対物レンズ34のピッチング共振が発生する周波

数での駆動信号の位相はプラス側に変動するので、十分な位相余裕を確保することができ、第1対物レンズ34のフォーカシング制御を発振させることなく安定して行うことができる。なお、このとき、第2対物レンズ41では、ピッチング共振が発生する周波数での位相がマイナス側に変動している。

[0083] 前述したように、本実施形態1において、対物レンズアクチュエータ45は、第2対物レンズ41をフォーカシング方向に変位させる駆動信号の位相が第1対物レンズ34をフォーカシング方向に変位させる駆動信号の位相よりも遅れるように設定されており、第2対物レンズ41のフォーカス制御時に、所定の周波数帯域で第2対物レンズ41をフォーカシング方向に変位させる駆動信号の位相を、第1対物レンズ34のフォーカシング方向に変位させる駆動信号の位相よりも進める部分位相進みフィルタ(位相進め手段の一例)15が設けられている。これにより、高密度光ディスクの記録再生時には、ピッチング共振が発生する周波数帯域での第2対物レンズ41のフォーカシング方向の変位位相が第1対物レンズ34のフォーカシング方向の変位位相よりも遅れるので、第1対物レンズ34のフォーカシング制御において十分な位相余裕を確保できて高密度光ディスクに対する安定した制御を行うことができる。しかも、低密度光ディスクの記録再生時には、部分位相進みフィルタ15によってピッチング共振が発生する周波数帯域での第2対物レンズ駆動信号の位相を積極的にプラス側に進めることにより、十分な位相余裕を確保できて低密度光ディスクに対する第2対物レンズ41のフォーカシング制御を安定して行うことができる。

[0084] 以上説明したように、ピッチング共振が発生する周波数帯域すなわち1kHz～3kHzの帯域で位相がマイナス側に変動する場合でも、位相進み手段によって位相特性をプラス側に補正することにより十分な位相余裕を確保することができ、発振することなく安定なフォーカシング制御を行うことができる。これにより、記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズ34, 41を可動体に搭載した対物レンズアクチュエータ45において、いずれの記録密度の光ディスクに対しても安定なフォーカシング制御性能を実現することができる。

[0085] また、本実施形態1では、第2対物レンズ41を光ディスクの中心を通る半径方向の

直線上に配置しており、この直線を挟んでワイヤ9の基端側に第2プリントコイル4、第2マグネット6、第2ヨーク10b、サスホルダ12および基板13が配置され、また先端側に第1対物レンズ34、第1プリントコイル5、第1マグネット7及び第1ヨーク10aが配置されている。この結果、前記直線に対する対物レンズアクチュエータ45のY方向の寸法が対称に近くなり、バランスがよくなる。また、カートリッジに収納された光ディスクに対する記録再生を行う際には、カートリッジの開口部も光ディスクの中心を通る半径方向の直線に対して略対称となっていることから、カートリッジの開口部に対するスペース効率が良くなり、磁気回路、レンズホルダ形状に十分なスペースを確保することができ、より高駆動力化、高剛性化すなわち高帯域化を実現することが可能となる。

[0086] 第2フォーカシングコイル部4aおよび第1フォーカシングコイル部5aは夫々独立に駆動され、加えて第2フォーカシングコイル部4aと第1フォーカシングコイル部5aの位置関係は、Y方向を含みトラッキングT方向に垂直な平面を中心に互いに逆向きに等距離だけずれた位置でかつY方向沿って互いに離間した位置に配置されているのでチルト方向(R方向)にも駆動が可能である。ここで、R方向への駆動は光ディスクの反りやドライブメカニズムの傾き、光ヘッドの初期的なコマ収差を吸収するために行われるものであり、周波数帯域としては100Hz以下であるので、ピッチング共振周波数の帯域で機能する部分位相進みフィルタ15に悪影響を及ぼすことはない。

[0087] なお、本実施の形態において、第2対物レンズ41のフォーカシング方向の変位位相が第1対物レンズ34のフォーカシング方向の変位位相よりも遅れるようにするために、第2プリントコイル4と第2マグネット6との空隙を第1プリントコイル5と第1マグネット7との空隙よりも大きく設定する構成としたが、これに限られるものではない。例えば、可動体の重心をY方向において第2対物レンズ41に近い位置すなわち第2フォーカシングコイル部4aに近い位置に設定する構成、あるいは第2マグネット6を第1マグネット7よりも薄くする構成、あるいは第2マグネット6をより残留磁束密度の低い材質にする、あるいは、着磁強度を弱くするなどして第1マグネット7よりも発生磁界を小さくする構成としてもよい。

[0088] また、本実施形態と異なり、スイッチ16及び位相進み手段としての部分位相進みフィルタ15を第1フォーカシングコイル部5aに結線するとともに、第1対物レンズ34のフ

フォーカシング方向の変位位相が第2対物レンズ41のフォーカシング方向の変位位相よりも遅れる設定にしてもよい。この設定としては、例えば、第1プリントコイル5と第1マグネット7との空隙幅が第2プリントコイル4と第2マグネット6との空隙幅よりも大きな設定、あるいは可動体の重心がY方向において第1対物レンズ34に近い位置すなわち第1フォーカシングコイル部5aに近い位置となる設定、あるいは第1マグネット7の厚みを第2マグネット6よりも薄くする設定、第1マグネット7を残留磁束密度の低い材質にする設定、着磁強度を弱くするなどして第2マグネット6より発生磁界が小さくなる設定等が挙げられる。

[0089] (実施の形態2)

図12は、本発明の実施形態にかかる光情報装置167を概略的に示している。この光情報装置167には、実施形態1として示した光ヘッド装置155が設けられている。図12において光ディスク35(あるいは32、46、以下同じ)は、ターンテーブル162に載置され、クランプ163との間に挟持されてモータ164によって回転される。光ヘッド装置155は、前記光ディスク35の所望の情報が存在するトラックのところまで、光ヘッド装置の駆動装置151によって移送される。

[0090] そして、前記光ヘッド装置155は、前記光ディスク35との位置関係に対応して、フォーカスエラー(焦点誤差)信号やトラッキングエラー信号を電気回路153へ送る。この電気回路153は前記信号に対応して、前記光ヘッド装置155へ、対物レンズを微動させるための信号を送る。この信号によって、前記光ヘッド装置155は、前記光ディスクに対してフォーカス制御と、トラッキング制御を行い、前記光ヘッド装置155によって、情報の読みだし、または書き込み(記録)や消去を行う。

[0091] 本実施例の光情報装置167では、前記実施形態1の光ヘッド装置を用いるので、単一の光ヘッド装置によって、記録密度の異なる複数の光ディスクに対応することができるという効果を有する。

[0092] (実施の形態3)

図13は、実施の形態2で説明した光情報装置167を具備したコンピュータ100の外観を示している。

[0093] コンピュータ100は、前記光情報装置167と、情報の入力を行うためのキーボード、

マウス、タッチパネル等の入力装置65と、前記入力装置65から入力された情報や、前記光情報装置167から読み出した情報などに基づいて演算を行う中央演算装置(CPU)などの演算装置64と、前記演算装置64によって演算された結果などの情報を表示するブラウン管、液晶表示装置、プリンタ等の出力装置61とを備えている。

[0094] (実施の形態4)

図14は、実施の形態2に記した光情報装置167を具備した光ディスクプレーヤ121を示している。

[0095] 光ディスクプレーヤ121は、前記光情報装置167と、前記光情報装置167から得られる情報信号を画像に変換する情報から画像への変換装置(例えばデコーダ)66とを有する。また、本構成はカーナビゲーションシステムとしても利用できる。また、液晶モニターなどの表示装置120を加えた形態も可能である。

[0096] (実施の形態5)

図15は、実施の形態2に記した光情報装置167を具備した、光ディスクレコーダ140を示す。

[0097] 光ディスクレコーダ140は、前記光情報装置167と、画像情報を前記光情報装置167によって光ディスクへ記録する情報に変換する、画像から情報への変換装置(例えばエンコーダ)68とを有する。望ましくは、前記光情報装置167から得られる情報信号を画像に変換する情報から画像への変換装置(デコーダ)66をも有することにより、既に記録した部分を再生することも可能となる。情報を表示するブラウン管、液晶表示装置、プリンタ等の出力装置61を備えてもよい。

[0098] (実施の形態6)

図16は、実施の形態2に記した光情報装置167を具備した情報サーバー(光ディスクサーバ)130を示している。入出力端子69は光情報装置167に記録する情報を取り込んだり、光情報装置167によって読み出した情報を外部に出力する有線または無線の入出力端子である。これによって、ネットワーク135を介して例えばコンピュータ、電話、テレビチューナー等の複数の機器と情報をやりとりし、これら複数の機器について共有の情報サーバー(光ディスクサーバ)として利用することが可能となる。異なる種類の光ディスクを安定に記録あるいは再生できるので、広い用途に使用で

きる効果を有するものとなる。

[0099] なお、情報を表示するブラウン管、液晶表示装置、プリンタ等の出力装置61を備えてもよい。また、複数の光ディスクを光情報装置167に出し入れするチェンジャー131を具備することにより、多くの情報を記録・蓄積できる効果を得ることができる。

[0100] 上述の実施の形態に係る光情報装置を具備した、あるいは、上述の記録・再生方法を採用したコンピュータ、光ディスクプレーヤ、光ディスクレコーダ、光ディスクサーバ、カーナビゲーションシステムは、異なる種類の光ディスクを安定に記録あるいは再生できるので、広い用途に使用できるという効果を有するものとなる。

[0101] なお、上述の実施の形態3～6において図13～図16には出力装置61や液晶モニター120を示したが、出力装置61や液晶モニター120は持たないで、その代わりに出力端子を備える実施形態があり得ることはいうまでもない。また、図14と図15には入力装置は図示していないが、キーボード、タッチパネル、マウス、リモートコントロール装置等の入力装置も具備した実施形態も可能である。逆に、上述の実施の形態3～6において、入力装置を備えずに、入力端子のみを持った実施形態も可能である。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明にかかる光ヘッド装置は、記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光情報装置を実現するために複数の対物レンズを搭載した光ヘッド装置、光情報装置、さらにその応用システムとして有用である。

請求の範囲

- [1] 光束を光ディスクへ集光させる第1対物レンズを有する第1光学系と、前記第1対物レンズよりも低開口数で且つ光束を光ディスクへ集光させる第2対物レンズを有する第2光学系とを備え、前記第2光学系では前記第1光学系よりも情報記録密度の低い光ディスクに照射する光ヘッド装置であって、
前記第1光学系で光束を前記第1対物レンズの光軸方向に折り曲げる第1反射面と、前記第2光学系で光束を前記第2対物レンズの光軸方向に折り曲げる第2反射面とを有する偏向素子が設けられている光ヘッド装置。
- [2] 前記第1光学系は、第1光源を備え、
前記第2光学系は、前記第1光源よりも波長の長い光束を出射する第2光源を備えている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [3] 前記第2光学系は、前記第2光源よりも波長の長い光束を出射する第3光源をさらに備えている請求項2に記載の光ヘッド装置。
- [4] 前記第1反射面及び第2反射面は、前記第1反射面へ入射される前記第1光源からの光束と、前記第2反射面へ入射される前記第2光源又は第3光源からの光束とが、互いに逆向きで且つ略平行の場合に、各反射面からの出射光が略平行になるように光束を折り曲げるように構成されている請求項3に記載の光ヘッド装置。
- [5] 前記偏向素子は、三角プリズムによって構成されている請求項4に記載の光ヘッド装置。
- [6] 前記第1対物レンズと前記第2対物レンズとは、光ディスクのトラックの接線方向に並んで配置されている請求項1から5の何れか1項に記載の光ヘッド装置。
- [7] 前記第2対物レンズは、光ディスクの略中心を通る直線上に配置され、
前記第1対物レンズは、前記直線からずれた位置に配置されている請求項6に記載の光ヘッド装置。
- [8] 前記第2光源からの光束はDVDに照射される請求項2から7の何れか1項に記載の光ヘッド装置。
- [9] 前記第2対物レンズは、前記第1対物レンズよりも薄く形成されている請求項1から8の何れか1項に記載の光ヘッド装置。

- [10] 前記第1対物レンズは、前記第2対物レンズよりも外径が小さく形成されている請求項1から9の何れか1項に記載の光ヘッド装置。
- [11] 前記第1光源から出射されて前記偏向素子へ入射される光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げる第1分岐素子と、
前記第2光源から出射されて前記偏向素子へ入射される光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げる第2分岐素子とが設けられている請求項2から10の何れか1項に記載の光ヘッド装置。
- [12] 前記第1光学系には、前記第1分岐素子に対して前記第1光源とは反対側に光検出器が配置され、
前記第1分岐素子は、前記第1光源からの光束を前記偏向素子へ向かって反射させる第1反射面と、前記偏向素子からの光束を前記光検出器へ向かって反射させる第2反射面とを有する請求項11に記載の光ヘッド装置。
- [13] 対物レンズアクチュエータが設けられており、
前記対物レンズアクチュエータは、
ベースと、
前記第1対物レンズ及び第2対物レンズを保持する可動体と、
前記可動体を前記ベースに対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動可能に支持する棒状弾性支持部材と、
前記第1対物レンズをフォーカシング方向に駆動する第1フォーカシング駆動部と、
、
前記第2対物レンズをフォーカシング方向に駆動する第2フォーカシング駆動部と、
、
前記第1対物レンズをトラッキング方向に駆動する第1トラッキング駆動部と、
前記第2対物レンズをトラッキング方向に駆動する第2トラッキング駆動部とを備え、
、
前記棒状弾性支持部材は、光ディスクの接線方向に延在している請求項6に記載の光ヘッド装置。
- [14] 前記第1フォーカシング駆動部は、前記可動体における前記第1対物レンズ側に取

り付けられた第1フォーカシングコイルと、この第1フォーカシングコイルに対向する位置で前記ベースに固定された第1マグネットとを備え、

前記第2フォーカシング駆動部は、前記可動体における前記第2対物レンズ側に取り付けられた第2フォーカシングコイルと、この第2フォーカシングコイルに対向する位置で前記ベースに固定された第2マグネットとを備えている請求項13に記載の光ヘッド装置。

- [15] 前記対物レンズアクチュエータは、前記第2対物レンズのフォーカシング方向変位の位相が前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相よりも遅れるように設定されており、

前記第2対物レンズのフォーカス制御時に、所定の周波数帯域で前記第2対物レンズのフォーカシング方向変位の位相を前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相よりも進める位相進め手段が設けられている請求項14に記載の光ヘッド装置。

- [16] 前記位相進め手段は、所定の周波数帯域で前記第2フォーカシング駆動部の前記フォーカシングコイルに供給される駆動信号の位相を進ませる位相フィルタによって構成されている請求項15に記載の光ヘッド装置。

- [17] 前記対物レンズアクチュエータは、前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が前記第2対物レンズのフォーカシング方向の変位位相よりも遅れるように設定されており、

前記第1対物レンズのフォーカス制御時に、所定の周波数帯域で前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相を前記第2対物レンズのフォーカシング方向の変位位相よりも進める位相進め手段が設けられている請求項14に記載の光ヘッド装置。

- [18] 前記位相進め手段は、所定の周波数帯域で前記第1フォーカシング駆動部のフォーカシングコイルに供給される駆動信号の位相を進ませる位相フィルタによって構成されている請求項17に記載の光ヘッド装置。

- [19] 前記位相フィルタは、ハイパスフィルタとローパスフィルタとを組み合わせる前記所定の周波数帯域で前記駆動信号の位相を進ませるように構成されている請求項16

又は18に記載の光ヘッド装置。

- [20] 前記所定の周波数帯域は、前記棒状弾性支持部材の固有共振を発生させる周波数帯域である請求項15から19の何れか1項に記載の光ヘッド装置。
- [21] 前記第1フォーカシングコイルと前記第2フォーカシングコイルとは、前記可動体の重心を含み且つ前記トラッキング方向に垂直な面を挟んで両側に配置され、
前記第1フォーカシングコイルと前記第2フォーカシングコイルに供給される電流値を調整することにより前記可動体を前記接線方向に延びる軸回りにチルト可能に構成されている請求項14から20の何れか1項に記載の光ヘッド装置。
- [22] 前記可動体は、その重心が前記接線方向において前記第2フォーカシングコイルよりも前記第1フォーカシングコイルの近くになるように配置されることで前記第2対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が遅くなる構成とされている請求項15又は16に記載の光ヘッド装置。
- [23] 前記可動体は、その重心が前記接線方向において前記第1フォーカシングコイルよりも前記第2フォーカシングコイルの近くになるように配置されることで前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が遅くなる構成とされている請求項17又は18に記載の光ヘッド装置。
- [24] 前記第1フォーカシングコイルと前記第1マグネットとの間隙幅を、前記第2フォーカシングコイルと前記第2マグネットとの間隙幅よりも大きく設定することにより、前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が遅くなる構成とされている請求項17又は18に記載の光ヘッド装置。
- [25] 前記第2フォーカシングコイルと前記第2マグネットとの間隙幅を、前記第1フォーカシングコイルと前記第1マグネットとの間隙幅よりも大きく設定することにより、前記第2対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が遅くなる構成とされている請求項15又は16に記載の光ヘッド装置。
- [26] 前記第1マグネットの発生磁界を前記第2マグネットの発生磁界よりも小さく設定することにより、前記第1対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が遅くなる構成とされている請求項17又は18に記載の光ヘッド装置。
- [27] 前記第2マグネットの発生磁界を前記第2マグネットの発生磁界よりも小さく設定す

ることにより、前記第2対物レンズのフォーカシング方向の変位位相が遅くなる構成とされている請求項15又は16に記載の光ヘッド装置。

- [28] 請求項1から27の何れか1項に記載の光ヘッド装置と、
光ディスクを回転するモータと、
前記光ヘッド装置から得られる信号を受け、この信号に基づいて前記光ヘッド装置及び前記モータを駆動制御する制御回路とを備えている光情報装置。
- [29] 請求項28に記載の光情報装置と、
情報を入力するための入力装置あるいは入力端子と、
前記入力装置から入力された情報や前記光情報装置から再生された情報に基づいて演算を行う演算装置と、
前記入力装置から入力された情報や前記光情報装置から再生された情報や、前記演算装置によって演算された結果を表示あるいは出力するための出力装置あるいは出力端子とを備えたコンピュータ。
- [30] 請求項28に記載の光情報装置と、
前記光情報装置から得られる情報信号を画像に変換する情報から画像へのデコーダーを有する光ディスプレイ。
- [31] 請求項28に記載の光情報装置と、
前記光情報装置から得られる情報信号を画像に変換する情報から画像へのデコーダーを有するカーナビゲーションシステム。
- [32] 請求項28に記載の光情報装置と、
画像情報を前記光情報装置によって記録する情報に変換する画像から情報へのエンコーダを有する光ディスクレコーダ。
- [33] 請求項28記載の光情報装置と、
外部との情報のやりとりを行う入出力端子を備えた光ディスクサーバ。

補正書の請求の範囲

[2005年9月6日 (09.06.05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲 1, 3-5, 7-11 及び 13 は補正された； 出願当初の請求の範囲 2 及び 6 は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。]

- [1] (補正後) 第1の光源とこの第1の光源から出射された第1の光束を第1の光ディスクへ集光させる第1対物レンズとを有する第1光学系と、
前記第1の光源よりも波長の長い第2の光束を出射する第2の光源とこの第2の光源から出射された第2の光束を第2の光ディスクへ集光させる第2対物レンズとを有する第2光学系とを備え、
前記第2の光ディスクは、前記第1の光ディスクよりも情報記録密度の低い光ディスクであって、
前記第1対物レンズと前記第2対物レンズとは、光ディスクのトラックの接線方向に並んで配置されており、
前記第1光学系で前記第1の光束を折り曲げて前記第1対物レンズの方向へ導く第1反射面と、前記第2光学系で前記第2の光束を折り曲げて前記第2対物レンズの方向に導く第2反射面とを一体にして有する偏向素子が設けられている光ヘッド装置。
- [2] (削除)
- [3] (補正後) 前記第2光学系は、前記第2光源よりも波長の長い光束を出射する第3光源をさらに備えている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [4] (補正後) 前記第1反射面及び第2反射面は、前記第1反射面へ入射される前記第1光源からの光束と、前記第2反射面へ入射される前記第2光源からの光束とが、互いに逆向きで且つ略平行の場合に、各反射面からの出射光が略平行になるように光束を折り曲げるように構成されている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [5] (補正後) 前記偏向素子は、三角プリズムによって構成されている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [6] (削除)
- [7] (補正後) 前記第2対物レンズは、光ディスクの略中心を通る直線上に配置され、前記第1対物レンズは、前記直線からずれた位置に配置されている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [8] (補正後) 前記第2光源からの光束はDVDに照射される請求項1に記載の光ヘッド

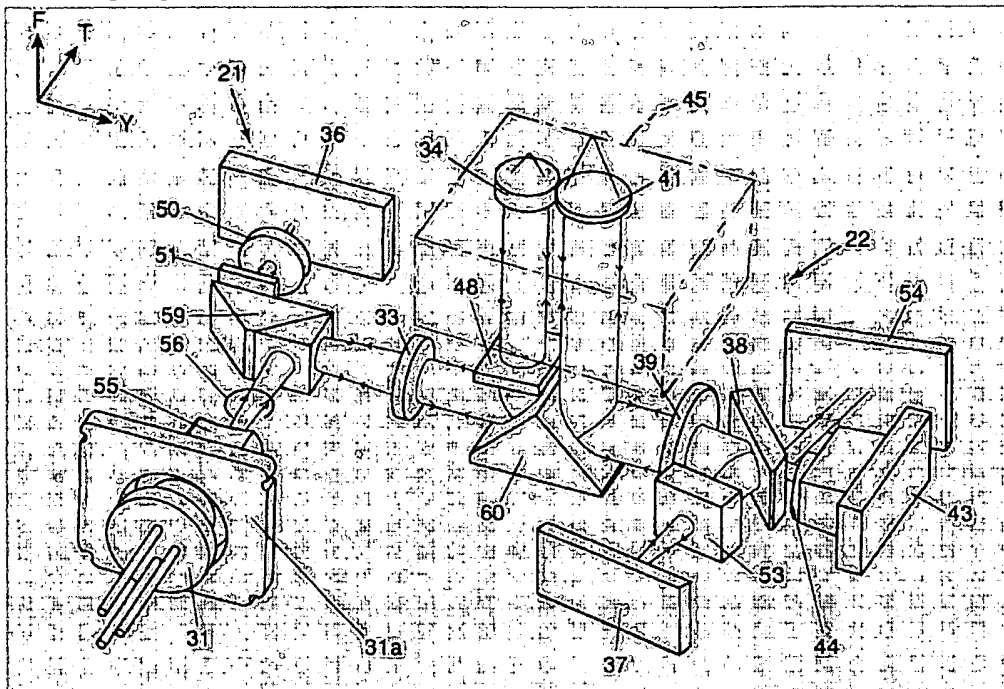
装置。

- [9] (補正後)前記第2対物レンズは、前記第1対物レンズよりも薄く形成されている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [10] (補正後)前記第1対物レンズは、前記第2対物レンズよりも外径が小さく形成されている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [11] (補正後)前記第1光源から出射されて前記偏向素子へ入射される光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げる第1分岐素子と、
前記第2光源から出射されて前記偏向素子へ入射される光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げる第2分岐素子とが設けられている請求項1に記載の光ヘッド装置。
- [12] 前記第1光学系には、前記第1分岐素子に対して前記第1光源とは反対側に光検出器が配置され、
前記第1分岐素子は、前記第1光源からの光束を前記偏向素子へ向かって反射させる第1反射面と、前記偏向素子からの光束を前記光検出器へ向かって反射させる第2反射面とを有する請求項11に記載の光ヘッド装置。
- [13] (補正後)対物レンズアクチュエータが設けられており、
前記対物レンズアクチュエータは、
ベースと、
前記第1対物レンズ及び第2対物レンズを保持する可動体と、
前記可動体を前記ベースに対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動可能に支持する棒状弾性支持部材と、
前記第1対物レンズをフォーカシング方向に駆動する第1フォーカシング駆動部と、
前記第2対物レンズをフォーカシング方向に駆動する第2フォーカシング駆動部と、
前記第1対物レンズをトラッキング方向に駆動する第1トラッキング駆動部と、
前記第2対物レンズをトラッキング方向に駆動する第2トラッキング駆動部とを備え

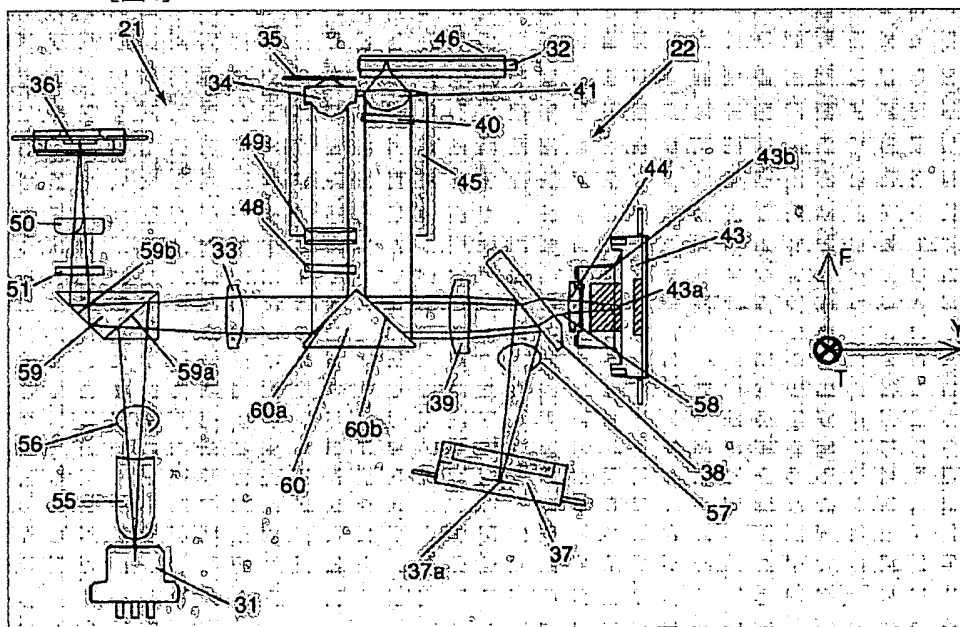
前記棒状弾性支持部材は、光ディスクの接線方向に延在している請求項1に記載の光ヘッド装置。

- [14] 前記第1フォーカシング駆動部は、前記可動体における前記第1対物レンズ側に取り

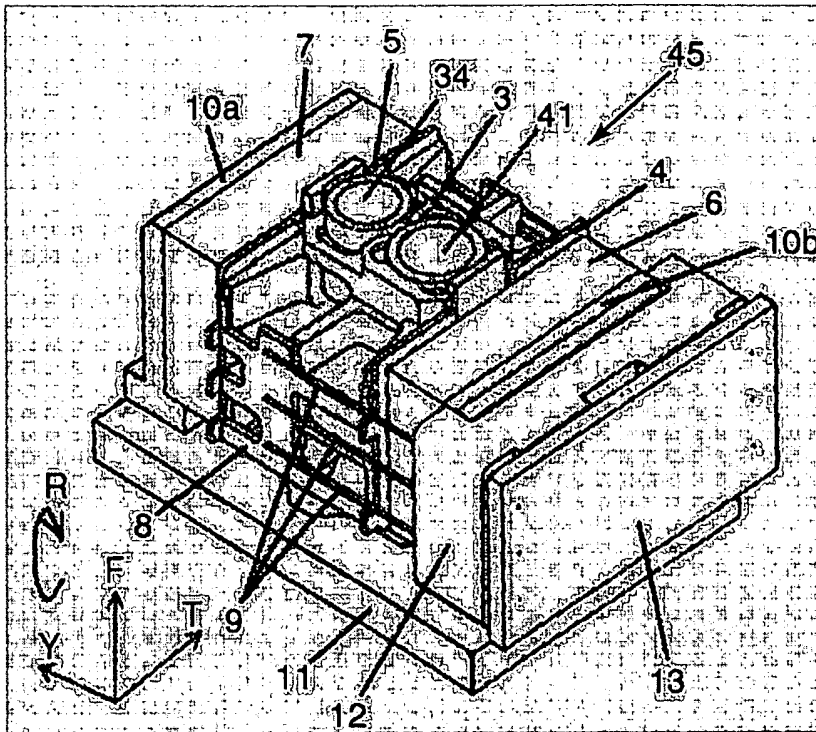
[図1]



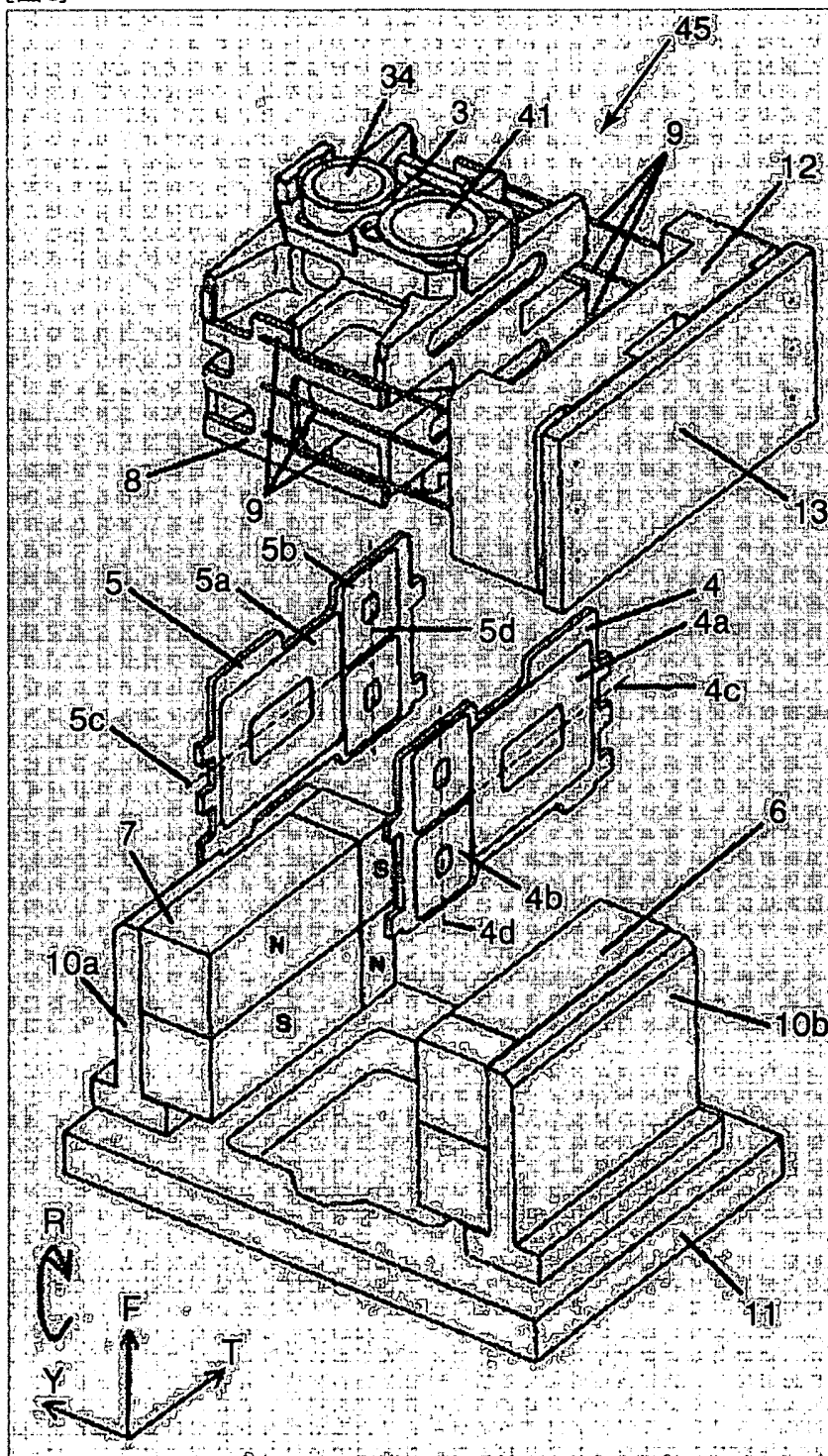
[図2]



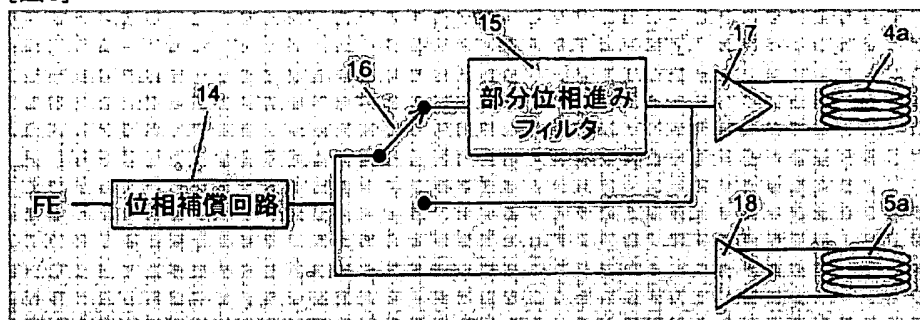
[図3]



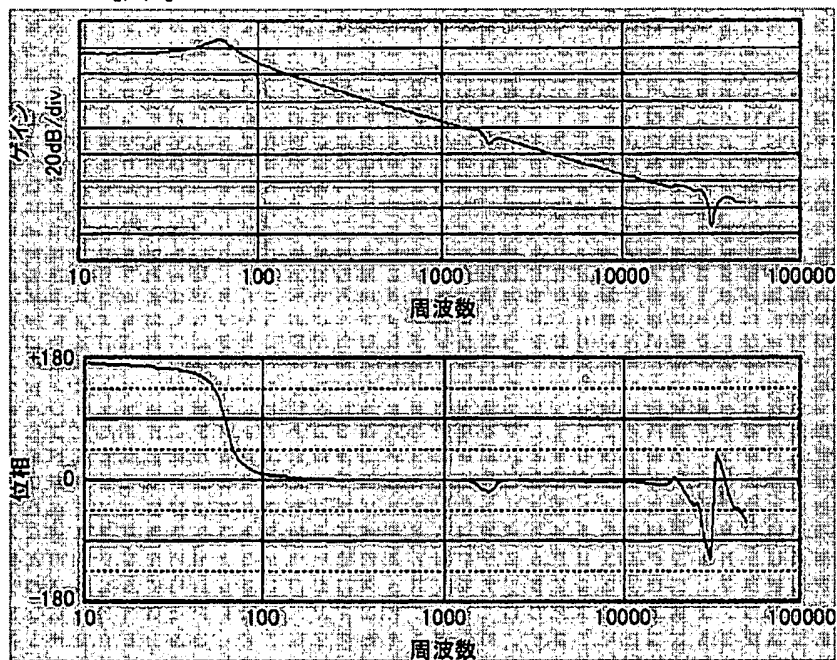
[図4]



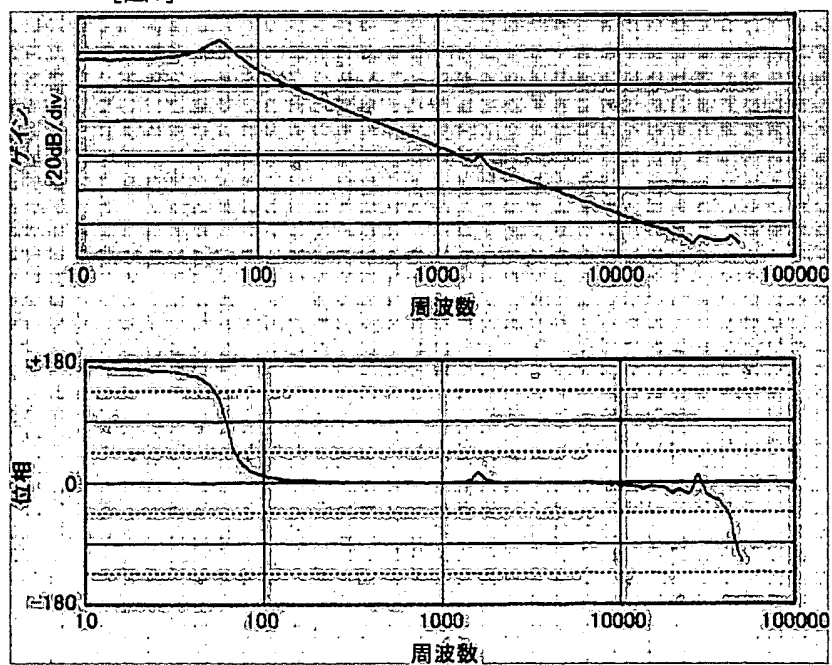
[図5]



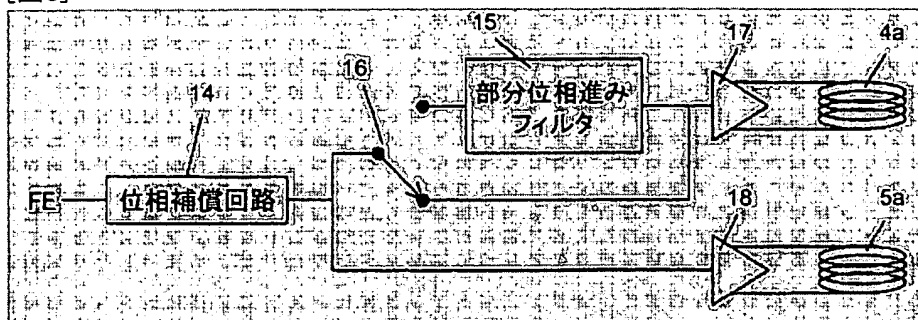
[図6]



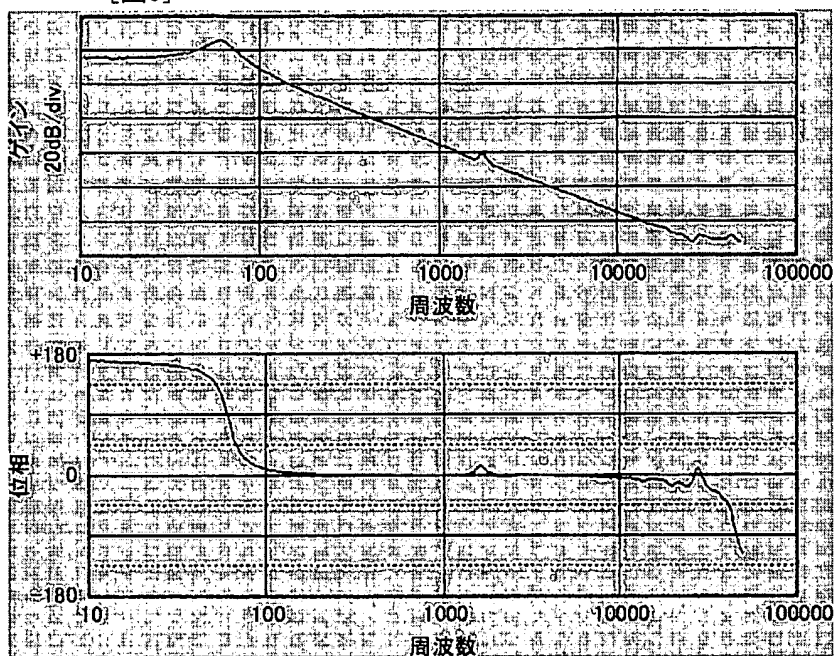
[図7]



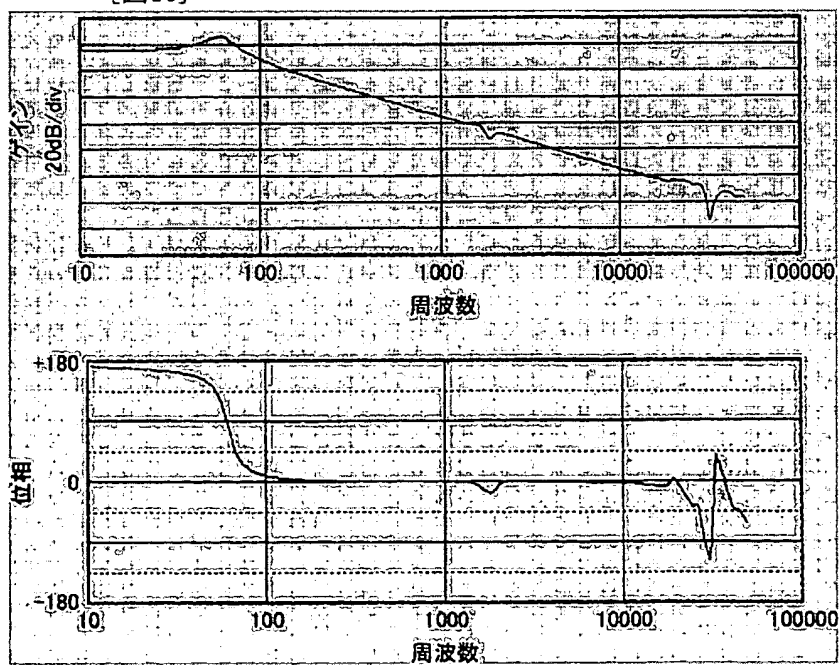
[図8]



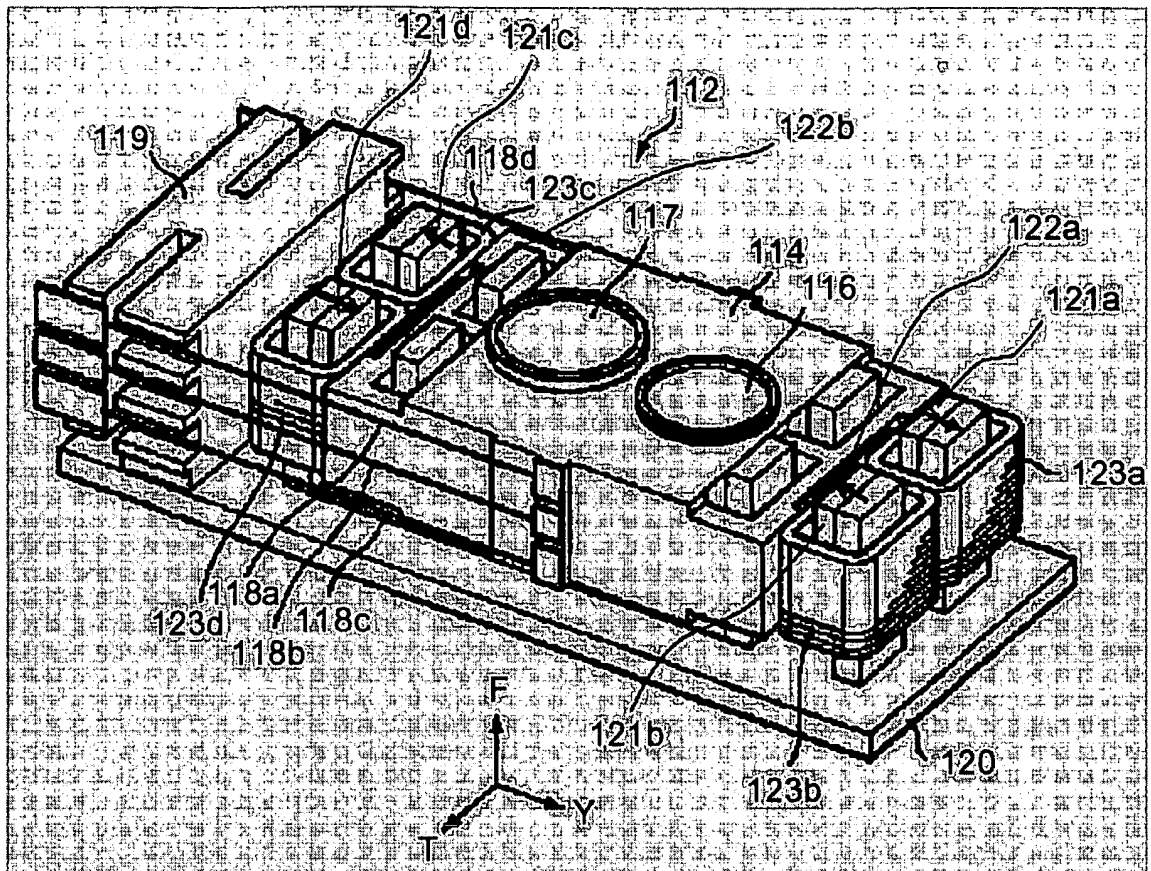
[図9]



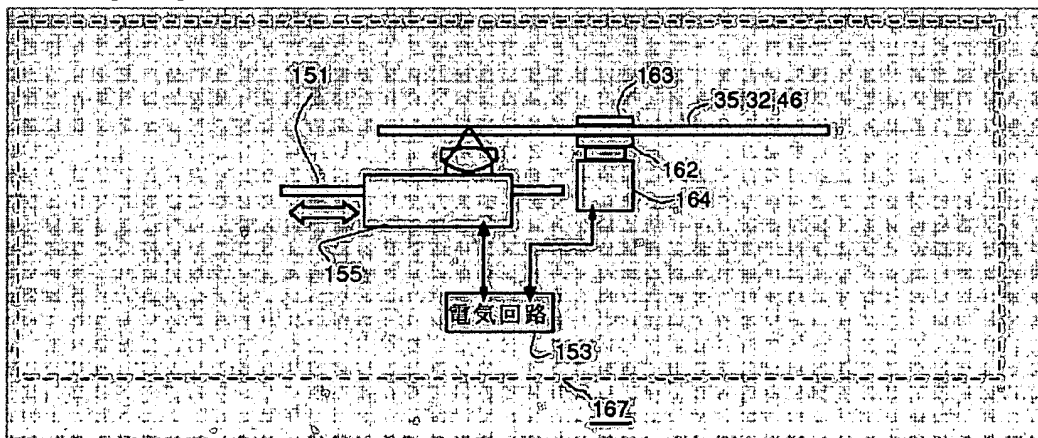
[図10]



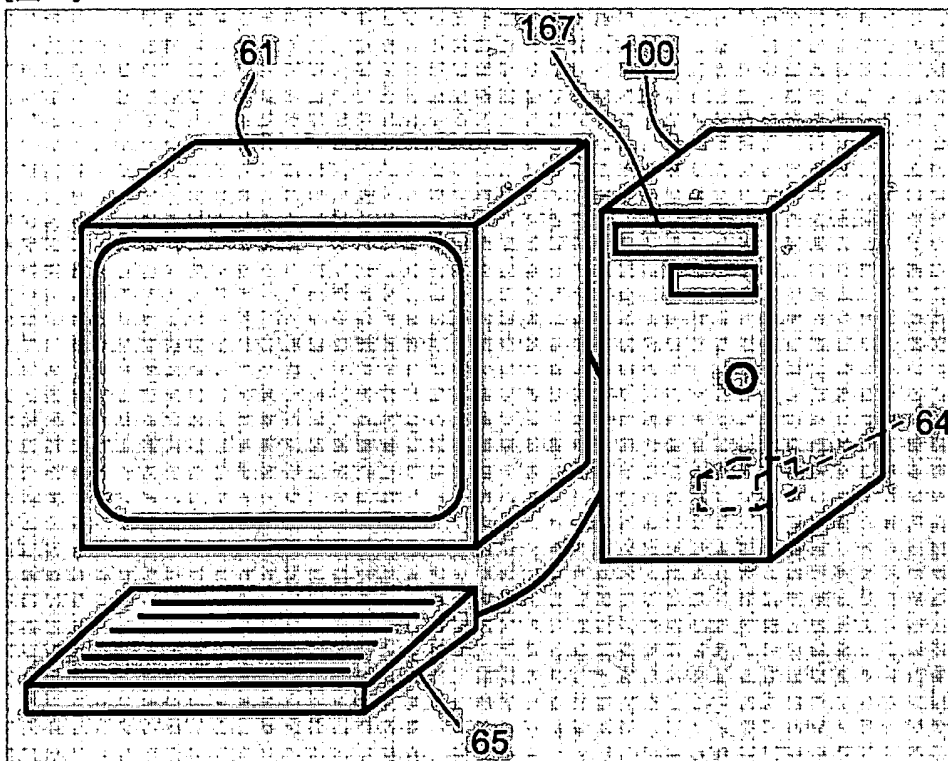
[図11]



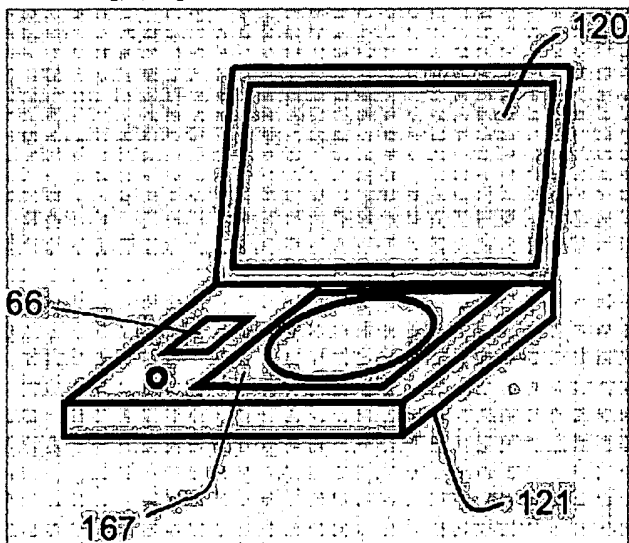
[図12]



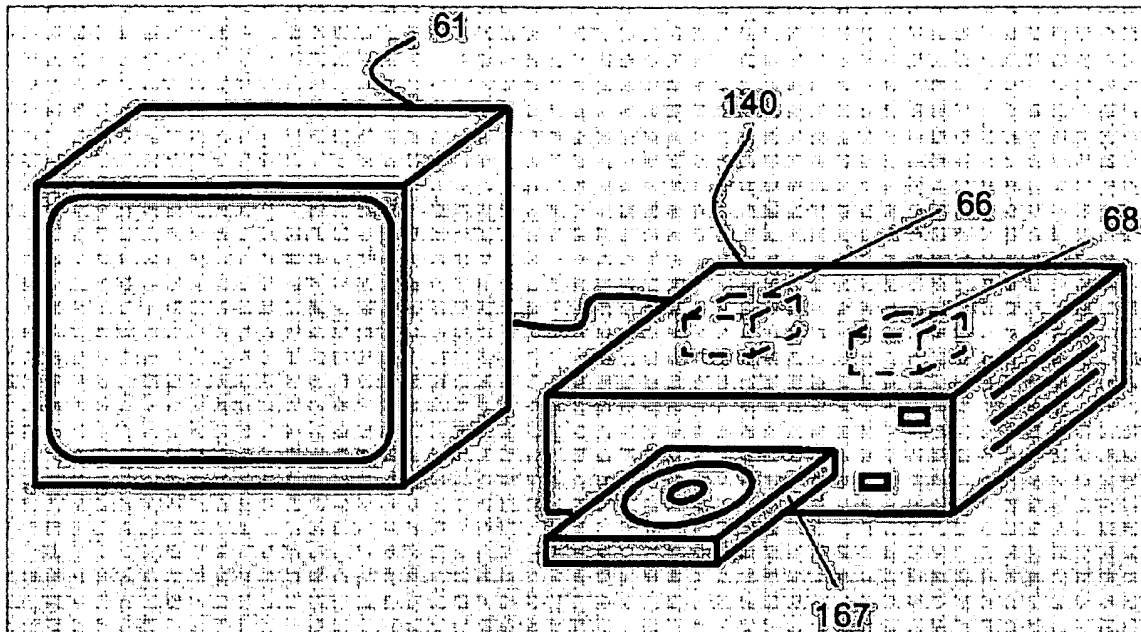
[図13]



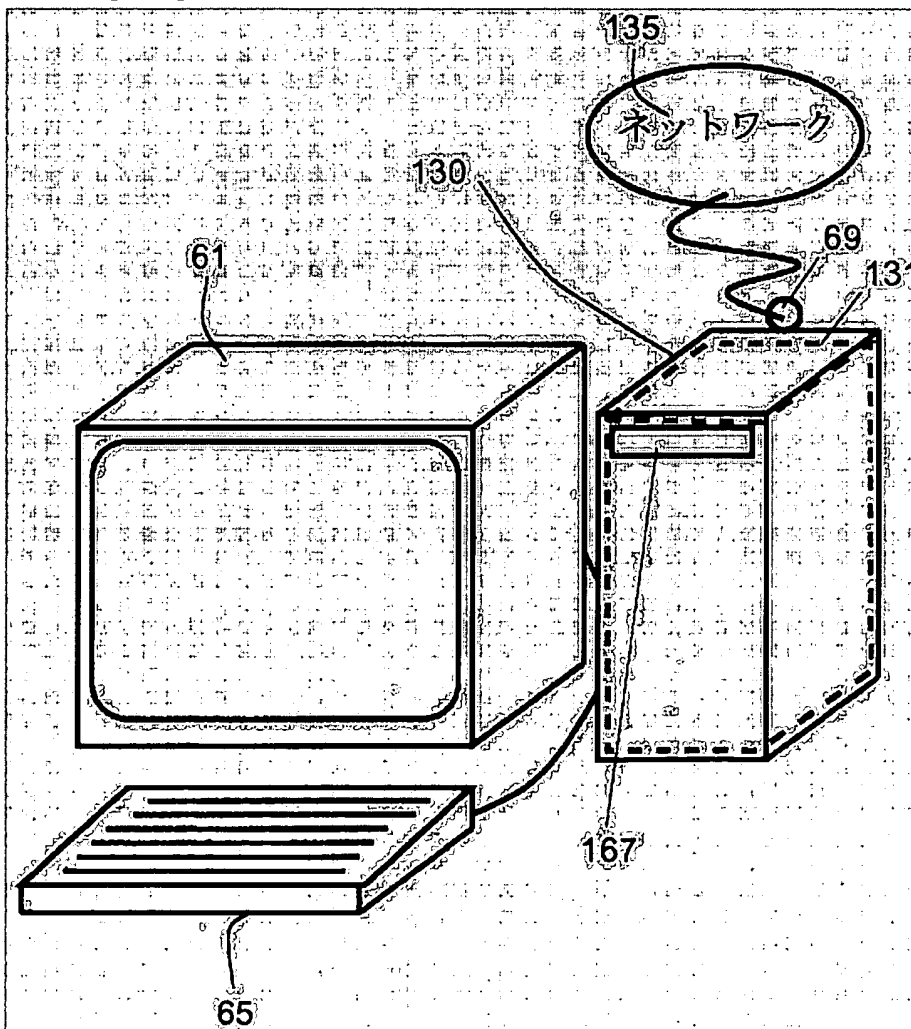
[図14]



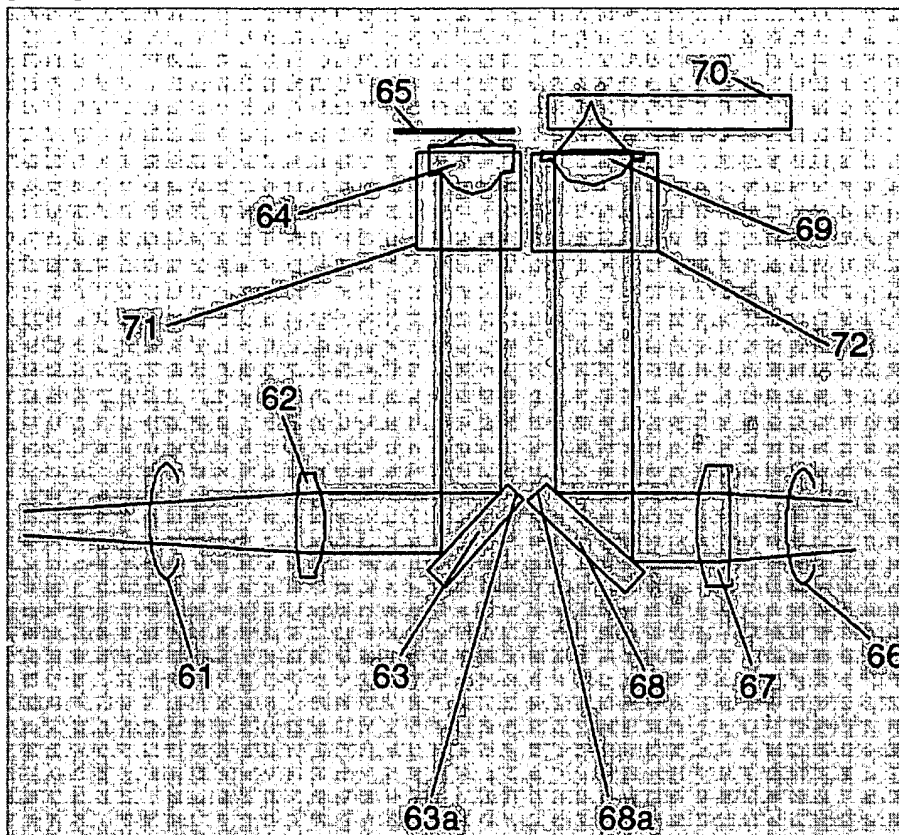
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ G11B7/135, 7/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ G11B7/135, 7/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-106022 A (Sony Corp.), 24 April, 1998 (24.04.98), Par. Nos. [0010] to [0015]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1, 2, 28 3, 4, 6-14, 21, 29-33 5, 15-20, 22-27
X Y A	JP 10-64114 A (Sony Corp.), 06 March, 1998 (06.03.98) Par. Nos. [0029] to [0035]; Fig. 4 (Family: none)	1, 2, 28 3-14, 21, 29-33 15-20, 22-27
Y	JP 2004-134056 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 30 April, 2004 (30.04.04), Par. Nos. [0048] to [0099]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	3-5, 8, 11, 12, 28-33



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July, 2005 (15.07.05)

Date of mailing of the international search report

02 August, 2005 (02.08.05)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007398

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-120587 A (Sony Corp.), 30 April, 1999 (30.04.99), Par. Nos. [0011] to [0069]; Figs. 1 to 11 (Family: none)	3, 6-8, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y A	JP 9-35304 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February, 1997 (07.02.97), Par. Nos. [0010] to [0029]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6, 7, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y A	JP 2000-20987 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 21 January, 2000 (21.01.00), Par. Nos. [0008] to [0019]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	6, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y	JP 9-198708 A (Nippon Columbia Co., Ltd.), 31 July, 1997 (31.01.97), Par. Nos. [0008] to [0020] Figs. 1 to 2 (Family: none)	9, 10, 28-33
Y	JP 9-7201 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 January, 1997 (10.01.97), Par. Nos. [0032] to [0042]; Figs. 1 to 6 & US 5986984 A & EP 727776 A1 & EP 1111603 A1	9, 28-33
Y	JP 1-302547 A (Sony Corp.), 06 December, 1989 (06.12.89), Page 2, lower right column, line 19 to page 5, lower left column, line 10; Figs. 1 to 2 (Family: none)	12, 28-33
Y A	JP 2001-184681 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 06 July, 2001 (06.07.01), Par. Nos. [0003] to [0017]; Figs. 1 to 11 (Family: none)	6, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y	JP 2002-150584 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May, 2002 (24.05.02), Par. Nos. [0011] to [0031]; figs 1 to 2 (Family: none)	21, 28-33
Y	WO 2003/073152 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 September, 2003 (04.09.03), Page 28, line 17 to page 32, line 12; Figs. 13 to 16 (Family: none)	29-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007398

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-17005 A (Sharp Corp.), 17 January, 1997 (17.01.97), Par. No. [0025] (Family: none)	13-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007398

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 3-5 relates to an optical head device in which the "second optical system" described in claim 1 has a "third light source" emitting a light flux having a longer wavelength than a "second light source."

The invention of claim 7 relates to an optical head device in which a "second objective lens" is placed on a straight line passing substantially the center of an optical disk and a "first objective lens" is placed at a position displaced from the straight line.

The invention of claim 8 relates to an optical head device in which a light flux from a "second light source" is irradiated on a DVD.

(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007398

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The invention of claim 9 is an optical device in which a "second objective lens" is formed thinner than a "first objective lens."

The invention of claim 10 relates to an optical head device in which a "first objective lens" is formed to have the outer diameter smaller than that of a "second objective lens."

The inventions of claims 11 and 12 relate to an optical head device in which first and second branching elements for bending light fluxes, emitted individually from first and second light sources and entered in a "deflection element," into the direction substantially parallel to an optical disk.

The inventions 13-27 relate to the construction of an "objective lens actuator."

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/135, 7/09

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/135, 7/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P 10-106022 A (ソニー株式会社) 1998. 04. 24, 段落【0010】-【0015】, 図1-2 (ファミリーなし)	1, 2, 28, 3, 4, 6-14, 21, 29-33 5, 15-20, 22-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 07. 2005

国際調査報告の発送日

02.8.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

古河 雅輝

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

3242

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 10-64114 A (ソニー株式会社) 1998. 03. 06, 段落【0029】-【0035】, 図4 (ファミリーなし)	1, 2, 28 3-14, 21, 29-33 15-20, 22-27
Y	JP 2004-134056 A (三星電子株式会社) 2004. 04. 30, 段落【0048】-【0099】, 図1-5 (ファミリーなし)	3-5, 8, 11, 12, 28-33
Y A	JP 11-120587 A (ソニー株式会社) 1999. 04. 30, 段落【0011】-【0069】, 図1-1 1 (ファミリーなし)	3, 6-8, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y A	JP 9-35304 A (松下電器産業株式会社) 1997. 02. 07, 段落【0010】-【0029】, 図1-4 (ファミリーなし)	6, 7, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y A	JP 2000-20987 A (日本ビクター株式会社) 2000. 01. 21, 段落【0008】-【0019】, 図1-9 (ファミリーなし)	6, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y	JP 9-198708 A (日本コロムビア株式会社) 1997. 07. 31, 段落【0008】-【0020】, 図1-2 (ファミリーなし)	9, 10, 28-33
Y	JP 9-7201 A (三菱電機株式会社) 1997. 01. 10, 段落【0032】-【0042】, 図1-6 & US 5986984 A & EP 727776 A1 & EP 1111603 A1	9, 28-33
Y	JP 1-302547 A (ソニー株式会社) 1989. 12. 06, 第2頁右下欄第19行-第5頁左下欄第1 0行, 第1-2図 (ファミリーなし)	12, 28-33
Y A	JP 2001-184681 A (日本ビクター株式会社) 2001. 07. 06, 段落【0003】-【0017】, 図1-1 1 (ファミリーなし)	6, 13, 14, 21, 28-33 15-20, 22-27
Y	JP 2002-150584 A (松下電器産業株式会社) 2002. 05. 24, 段落【0011】-【0031】, 図1-2 (ファミリーなし)	21, 28-33

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 2003/073152 A1 (松下電器産業株式会社) 2003. 09. 04, 第28頁第17行-第32頁第12行, 図 13-16 (ファミリーなし)	29-33
A	JP 9-17005 A (シャープ株式会社) 1997. 01. 17, 段落【0025】 (ファミリーなし)	13-27

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲3-5に係る発明は、請求の範囲1に記載された「第2光学系」が「第2光源」よりも波長の長い光束を出射する「第3光源」を備えた光ヘッド装置に関するものである。

請求の範囲7に係る発明は、「第2対物レンズ」が光ディスクの略中心を通る直線上に配置され、「第1対物レンズ」が前記直線からずれた位置に配置された光ヘッド装置に関するものである。

請求の範囲8に係る発明は、「第2光源」からの光束がDVDに照射される光ヘッド装置に関するものである。

請求の範囲9に係る発明は、「第2対物レンズ」が「第1対物レンズ」よりも薄く形成された光ヘッド装置に関するものである。

（特別ページに続く）

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

(第Ⅲ欄の続き)

請求の範囲10に係る発明は、「第1対物レンズ」が「第2対物レンズ」よりも外径が小さく形成された光ヘッド装置に関するものである。

請求の範囲11, 12に係る発明は、第1, 第2光源から出射されて「偏向素子」へ入射される各光束を光ディスクに略平行な方向に折り曲げる第1, 第2分岐素子が設けられた光ヘッド装置に関するものである。

請求の範囲13-27に係る発明は、「対物レンズアクチュエータ」の構成に関するものである。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.